

## Spot welding electrode

**Publication number:** DE4416504

**Publication date:** 1995-11-16

**Inventor:** GSCHOSSMANN NIKOLAUS (DE); ERRAS MARKUS (DE); SCHUBERT FRANZ (DE); MUELLER DIETMAR (DE)

**Applicant:** BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG (DE)

**Classification:**

**- International:** *B23K11/11; B23K11/30; B23K35/02; B23K11/11; B23K11/30; B23K35/02; (IPC1-7): B23K11/30; B23K11/10*

**- European:** B23K11/11B; B23K11/30B; B23K11/30Q; B23K35/02B

**Application number:** DE19944416504 19940510

**Priority number(s):** DE19944416504 19940510

**Report a data error here**

### Abstract of **DE4416504**

During a spot welding process, a strip (5) is caused to pass between the electrode tip (4) and the sheet being welded (3). The strip is a good electrical and thermal conductor and is passed between reels (9).

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



⑬ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 44 16 504 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**B 23 K 11/30**  
B 23 K 11/10

DE 44 16 504 A 1

⑳ Aktenzeichen: P 44 16 504.8  
㉔ Anmeldetag: 10. 5. 94  
㉕ Offenlegungstag: 16. 11. 95

㉑ Anmelder:  
Bayerische Motoren Werke AG, 80809 München, DE

㉒ Erfinder:  
Gschossmann, Nikolaus, 83236 Übersee, DE; Erras,  
Markus, 85757 Karlsfeld, DE; Schubert, Franz, 85586  
Poing, DE; Müller, Dietmar, 85716 Unterschleißheim,  
DE

㉓ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE	35 15 833 A1
US	30 15 713
EP	1 47 302 B1
SU	14 66 892 A1
SU	12 08 038 A

DE-AN: J 2828 VIII d/20h v. 29.05.92;

㉔ Punktschweiß-Elektrode

㉕ Die Elektroden zum Widerstands-Punktschweißen von Aluminium-Bleichen weisen ein beim Schweißvorgang zwischen der Elektrodenkappe sowie den Bleichen liegendes Schutzelement auf, das bei Verschleiß einfach entfernbar ist. Dieses Schutzelement ist als U-förmiger Folien-Bandabschnitt ausgebildet, der mit seinen Schenkeln an einander gegenüberliegenden Elektrodenseitenflächen und ferner an der Spitze der Elektrodenkappe anliegt. Bevorzugt ist der Bandabschnitt Bestandteil eines von einer Spule abwickelbaren Folien-Bandes.

DE 44 16 504 A 1

Die Erfindung betrifft eine Elektrode zum Widerstands-Punktschweißen von Blechen mit einem an der Elektrode befestigten, beim Schweißvorgang zwischen der Elektrodenkappe sowie den Blechen liegenden Schutzelement, das bei Verschleiß einfach entfernbar ist. Bekannt ist eine derartige Elektrode aus der EP 0 147 302 B1.

Beim Widerstandsschweißen von Blechen, deren Oberfläche in Verbindung mit den Punktschweiß-Elektroden eine Anlegierungsneigung an denselben besitzt, ergeben sich Probleme hinsichtlich der Standfestigkeit dieser üblichen Punktschweiß-Elektroden. Insbesondere tritt das Problem der Anlegierung an den Elektroden beim Punktschweißen von Aluminium-Blechen auf, wenn die heute noch üblichen Elektroden oder Elektrodenkappen aus Kupferlegierungen verwendet werden. Dieses Problem ergibt sich aber auch beim Verschweißen von beschichteten Blechen, verzinkten Stahlblechen sowie allgemein von elektrisch hoch leitfähigem Material. Generell wird nämlich durch Anlegierung von Aluminium oder Beschichtungsderivaten die Elektrodenoberfläche beschädigt, was eine Standzeitreduktion bewirkt und ferner zu einer nicht mehr ausreichenden Festigkeit des Schweißpunktes sowie zu einem Festkleben der Elektroden bis hin zu Beschädigungen an der Blechoberfläche führen kann. Als Abhilfemaßnahme wird in der EP 0 147 302 B1 eine Widerstandsschweißelektrode vorgeschlagen, deren Elektrodenkappe aus einer Reihe von übereinander angeordneten, miteinander verklebten Metall-Lamellen besteht, von denen jeweils die oberste bei Verschmutzung bzw. Verschleiß entfernt werden kann, so daß danach eine Elektrodenkappe mit neuwertiger Oberfläche zur Verfügung steht. Diese Spezialelektrode ist jedoch äußerst aufwendig und erlaubt ferner eine Quasi-Regenerierung nur im Spitzenbereich der Elektrodenkappe, während die Seitenflächen der Elektrode bzw. Elektrodenkappe hierbei nicht erneuert werden.

Eine demgegenüber verbesserte Elektrode nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 zur Lösung der oben geschilderten Problematik aufzuzeigen, ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist vorgesehen, daß das Schutzelement als im Querschnitt U-förmiger Folien-Bandabschnitt aus einem elektrisch und thermisch gut leitfähigem Material ausgebildet ist, der mit seinen Schenkeln an einander gegenüberliegenden Elektrodenseitenflächen und/oder Seitenflächen der Elektrodenkappe und ferner an der Spitze der Elektrodenkappe anliegt. Vorteilhafte Aus- und Weiterbildungen sind Inhalt der Unteransprüche.

Erfindungsgemäß ist die Elektrode mit einem folienartigen Schutzelement versehen, so daß eine die Standzeit begrenzende Beschädigung der Elektrode bzw. Elektrodenkappe durch Zwischenlegen einer elektrisch und thermisch leitenden Folie, die darüber hinaus einfach austauschbar ist, verhindert wird. Indem dieses als Folie ausgebildetes Schutzelement die Form eines zumindest im Querschnitt U-förmigen Bandabschnittes besitzt kann dieses Schutzelement nicht nur an der Spitze der Elektrodenkappe anliegen, sondern darüber hinaus auch Seitenflächen der Elektrode bzw. Kappe vor Beschädigungen schützen. Dieses Folien-Schutzelement kann in Au, Ag, Cu, Al sowie deren Legierungen ausgeführt sein. Zusätzlich kann die Anlegierungsneigung des Folien-Schutzelementes durch Beschichtung und/oder

geeignete Oberflächenbehandlung minimiert werden.

Wie bereits erwähnt, ist das Schutzelement einfach austauschbar. Dennoch sollte dafür Sorge getragen werden, daß dieses Schutzelement beim Schweißvorgang sicher und vollständig an der Elektrode bzw. Kappe anliegt. Hierzu kann der Folien-Bandabschnitt quasi eine formschlüssige Verbindung mit der Elektrode eingehen, wenn er in Aussparungen in den Elektrodenseitenflächen geführt ist. An den Elektroden-Seitenflächen bzw. denjenigen der Kappe kann der Folien-Bandabschnitt mit seinen Schenkeln auch befestigt, insbesondere eingehängt sein. Besonders vorteilhaft ist es jedoch, wenn der Folien-Bandabschnitt Bestandteil eines von einer Spule abwickelbaren Folien-Bandes ist. Sobald dann der im Bereich der Elektrodenkappe anliegende Folien-Bandabschnitt verschlissen ist, kann das Folien-Band um ein gewisses Maß weiterbewegt werden, wonach ein neuwertiger Folien-Bandabschnitt im verschleißgefährdeten Bereich an der Elektrode zum Anlegen kommt. Bevorzugt wird dieses Folien-Band, das auf Spulen aufgewickelt ist, zwischen diesen Spulen geführt und über die Elektroden gespannt sowie bei Auftreten von fertigungsrelevanten Verschleißerscheinungen um einen gewissen Betrag bzw. Weg weiter getaktet. Der Bandtransport kann dabei durch Direktantrieb oder in Form von externen Antriebsmechanismen realisiert werden. Die Anordnung der Spulen bzw. die Führung des Folienbandes muß den örtlichen Gegebenheiten angepaßt werden, derart, daß diese Lösung in stationären Maschinen an hand- oder robotergeführten Schweißzangen eingesetzt werden kann. Dabei kann es empfehlenswert sein, zwischen dem Folien-Bandabschnitt sowie der Elektrode bzw. Elektrodenkappe eine gleitfähige Zwischenschicht vorzusehen, um ein Ankleben der Folie an der Kappe/Elektrode zu verhindern. Diese Zwischenschicht kann auf die Folie aufgebracht sein und insbesondere kohlenstoffhaltig sein, beispielsweise aus Graphit bestehen.

Anhand von Prinzipskizzen werden zwei bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung näher erläutert. Es zeigt

Fig. 1 zwei Schweißelektroden mit jeweils einem Folien-Band als Schutzelement beim Schweißvorgang,

Fig. 2 die Detailansicht der Elektrodenkappe des Ausführungsbeispiels nach Fig. 1,

Fig. 3 den Schnitt A-A aus Fig. 2, sowie

Fig. 4 die Ansicht der Elektrodenkappe eines weiteren Ausführungsbeispiels der Erfindung.

Mit der Bezugsziffer 1 sind die beiden Elektroden einer Widerstands-Punktschweiß-Zange bezeichnet, die wie üblich an den beiden Pinolen 2 der nicht näher dargestellten Zange befestigt sind. Mit dieser Punktschweiß-Zange sollen zwei aufeinanderliegende Bleche 3 wie üblich miteinander verschweißt werden, d. h. im Schweißpunkt werden die beiden Bleche 3 durch die Elektroden 1 gegeneinandergepreßt, wobei punktweise zwischen den Elektroden über die Bleche 3 ein hoher Stromfluß stattfindet.

Um die Elektroden 1 bzw. die im Spitzenbereich vorgesehenen, an sich üblichen Elektrodenkappen 4 vor Oberflächenbeschädigungen zu schützen, ist jeder Elektrode 1 ein Schutzelement aus einem elektrisch und thermisch gut leitfähigem Material zugeordnet. Dieses Schutzelement ist als im Querschnitt U-förmiger Folien-Bandabschnitt 5 ausgebildet, der mit seinen Schenkeln 6a, 6b an einander gegenüberliegenden Elektrodenseitenflächen und/oder Seitenflächen der Elektrodenkappe und ferner an der Spitze der Elektrodenkappe 4 an-

liegt. Die Folien-Bandabschnitte 5 liegen somit zwischen den jeweiligen Elektroden 1 bzw. deren Elektrodenkappen 4 und den Blechen 3 und schützen die Elektrodenkappen 4 vor Beschädigungen, so beispielsweise vor einer Anlegierung von Aluminium, wenn es sich bei den Blechen 3 um Aluminium-Bleche handelt. Selbstverständlich verschleißt auch jeder Folien-Bandabschnitt 5 nach einer Anzahl von Schweißvorgängen, jedoch ist dieser Folien-Bandabschnitt 5 einfach austauschbar, denn anstelle des verschlissenen Folien-Bandabschnittes 5 kann auf einfache Weise einer neuer Folien-Bandabschnitt 5 an der Elektrode 1 bzw. Elektrodenkappe 4 angebracht werden, wie noch erläutert wird.

Wie die Fig. 2, 3 zeigen, ist der Folien-Bandabschnitt 5 in Aussparungen 7 in den Seitenflächen der Elektrodenkappe 4 und/oder der Elektrode 1 geführt. Hierdurch ist sichergestellt, daß der Folien-Bandabschnitt 5 nicht seitlich von der Spitze der Elektrodenkappe 4 abrutschen kann und ferner auf seiner gesamten Länge und insbesondere mit seinen Schenkeln 6a, 6b sicher an den Seitenflächen der Elektrodenkappe 4 bzw. der Elektrode 1 anliegt. Wie Fig. 4 zeigt, kann an den mit den Aussparungen 7 versehenen Seitenflächen der Elektrodenkappe 4 bzw. der Elektrode 1 jeweils eine geeignet gestaltete Aufnahme 8 vorgesehen sein, in die der Folien-Bandabschnitt 5 mit seinen Schenkeln 6a, 6b eingehängt ist. Bei einem Verschleiß kann dieser U-förmige Folien-Bandabschnitt 5 einfach von den Aufnahmen 8 abgenommen werden und ein neuer Folien-Bandabschnitt 5 aufgelegt bzw. eingehängt werden. Dabei muß der Folien-Bandabschnitt 5 selbst nicht U-förmig sein, sondern lediglich einen im wesentlichen U-förmigen Querschnitt besitzen. So kann der Bandabschnitt beispielsweise auch die Form einer Kappe oder eines Fingerhutes aufweisen.

Beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 hingegen ist der Folien-Bandabschnitt 5 Bestandteil eines von einer Spule 9a abwickelbaren Folien-Bandes 10, dessen anderes Ende auf eine Spule 9b aufgewickelt ist. Jede Spule 9b kann einen geeigneten Antriebsmechanismus aufweisen, der bei einem Verschleiß des aktuell an der Elektrodenkappe 4 anliegenden Folien-Bandabschnittes 5 das Folien-Band 10 zwischen zwei Schweißvorgängen um einen gewissen Betrag bzw. Weg weiterbefördert, so daß ein neuer Folien-Bandabschnitt 5 an der Elektrodenkappe 4 zum Anliegen kommt. Auf diese Weise wird der Austausch des jeweils aktiven Folien-Bandabschnittes 5 nochmals deutlich vereinfacht. Dabei können die Spulen 9a, 9b an den Pinolen 2 befestigt sein, ebenso ist jedoch ein anderer geeigneter Anbringungsort möglich.

Insgesamt wird mit Hilfe des vorgeschlagenen, einfach austauschbaren Schutzelementes für die Elektrodenkappen 4 bzw. Elektroden 1 einer Widerstands-Punkt-Schweißzange in Form von Folien-Bandabschnitten 5 eine hohe Verfügbarkeit der Schweißsysteme erzielt, wobei gleichzeitig höchste Prozeßsicherheit gewährleistet ist. Da stets eine nicht verschlissene Schweiß-Elektrode 1 zum Einsatz kommt, werden stets qualitativ hochwertige Schweißpunkte erzielt. Dabei ist das Schutzelement in Form des Folien-Bandabschnittes 5 nicht nur einfach austauschbar, sondern auch wesentlich kostengünstiger, als wenn jeweils die Elektrodenkappe 4 selbst bei Verschleiß erneuert werden müßte.

#### Patentansprüche

1. Elektrode zum Widerstands-Punktschweißen von Blechen (3) mit einem an der Elektrode (1)

befestigten, beim Schweißvorgang zwischen der Elektrodenkappe (4) sowie den Blechen (3) liegenden Schutzelement, das bei Verschleiß einfach entfernbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß das Schutzelement als zumindest im Querschnitt U-förmiger Folien-Bandabschnitt (5) aus einem elektrisch und thermisch gut leitfähigen Material ausgebildet ist, der mit seinen Schenkeln (6a, 6b) an einander gegenüberliegenden Elektrodenseitenflächen und/oder Seitenflächen der Elektrodenkappe (4) und ferner an der Spitze der Elektrodenkappe (4) anliegt.

2. Elektrode nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Folien-Bandabschnitt (5) in Aussparungen (7) der Elektrodenseitenflächen und/oder Seitenflächen der Elektrodenkappe (4) geführt ist.

3. Elektrode nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Folien-Bandabschnitt (5) mit seinen Schenkeln (6a, 6b) an/in an der Elektrode (1) oder der Elektrodenkappe (4) vorgesehenen Aufnahmen (8) befestigt, insbesondere eingehängt ist.

4. Elektrode nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Folien-Bandabschnitt (5) Bestandteil eines von einer Spule (9a) abwickelbaren Folien-Bandes (10) ist.

5. Elektrode nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das zwischen zwei Spulen (9a, 9b) geführte Folien-Band (10) über die Elektrode (1) gespannt ist und bei Verschleiß am an der Elektrodenkappe (4) anliegenden Folien-Bandabschnitt (5) taktweise weiterbefördert wird.

6. Elektrode nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Folien-Bandabschnitt (5) und der Elektrode (1) oder der Elektrodenkappe (4) eine gleitfähige Zwischenschicht vorgesehen ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

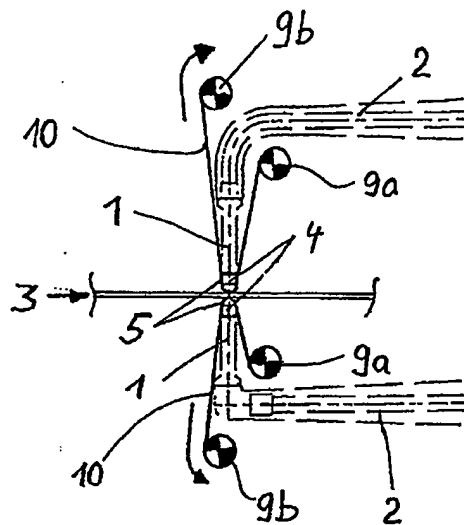


Fig. 1

Fig. 2

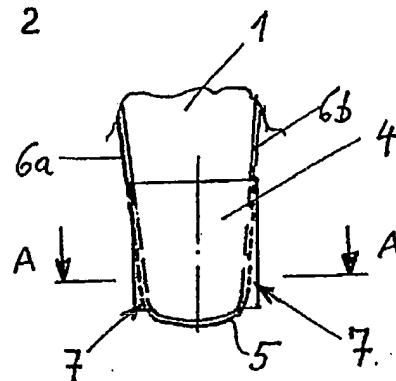


Fig. 3.

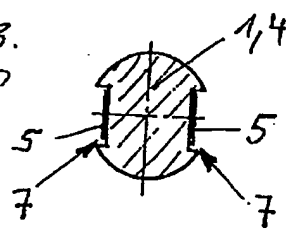
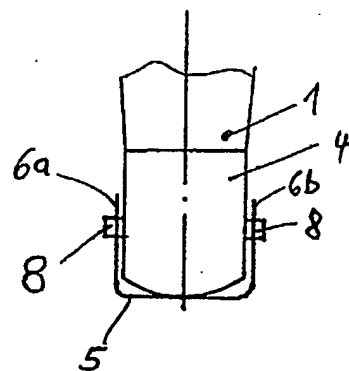


Fig. 4



The examination is conducted on the basis of the Chinese translation of the originally filed PCT application document.

1. Claim 1 is rejected as not involving inventive step.

Claim 1 seeks to protect a spot welding gun for the resistance welding of work pieces. D1 (DE19754546A1) is deemed as the closest prior art and discloses a spot welding gun with winding devices, which belongs to the same technical field as the present invention. D1 discloses the following technical features (see column 3, line 50 to column 4, line 27; column 5, line 39 to column 6, line 2; and Figs. 1-5): the spot welding gun comprises electrode shafts (equivalent to the electrode holders 6 in the present claim 1) carrying electrodes 5a (equivalent to the electrodes 7 in the present claim 1); each of the winding device 1 (equivalent to the winding device 9 in the present claim 1) includes a strip 4 (equivalent to the strip 8 in the present claim 1) for

the protection of the electrode 5a associated with the winding device and the strip 4 is displaceable relative to the electrode 5a between a contact surface of the electrode 5a and the work piece 9 (equivalent to the work piece 1a in the present claim 1); each of the winding devices 1 is mounted on the electrode shaft 5 associated therewith, that is, the winding device 1 is connected to the electrode 5a via the electrode shaft 5 so as to follow a longitudinal movement of the electrode 5a; each of the winding devices 1 further comprises a strip feeding coil 2, a strip discharge coil 3, and strip control means 15, 16, 17 and 18 (equivalent to the means for guiding the strip in the present claim 1) for guiding the strip 4 from the winding device 1 axially along the electrode shaft 5 to the electrode 5a and again axially along the electrode shaft 5 back to the winding device 1.

Claim 1 differs from D1 in that: (1) the spot welding gun in claim 1 further comprises a base body 2 and a bracket 3 on which electrode holders are arranged wherein at least one electrode holder 6 is fastened to an actuating means via which the electrode holder 6 is displaceable together with one of the electrode 7 to another electrode 7; and (2) the means for guiding the strip is included in the electrode holders 6 and the electrodes 7.

The distinctive technical features (1) function to provide a base frame for the gun to support the electrodes 6 and electrode 7 such that at least one electrode holder 6 is displaceable together with one of the electrode 7 to another electrode 7 via an actuating means. D2 (EP1352700A2) discloses a spot welding gun belonging to the same technical field as the present invention. D2 discloses specifically the following technical features (see column 2, lines 5-37; column 3, lines 5-58; and Figs. 1 and 8): the welding gun comprises a body 12, a base 14 (equivalent to the base body 2 in the present claim 1) and a side plate 20 (equivalent to the bracket 3 in the present claim 1) mounted thereon; electrode connectors 48 mounted with electrodes 52 are connected to the side plate 20 via electrode retainers 46 (equivalent to the fact that the electrode holders are arranged on the bracket 3 in the present claim 1); the electrode connectors 42 and 38 (equivalent to the electrode holders 6 in the present claim 1) are fastened to a piston 36 of a cylinder 34 (equivalent to the actuating means 5 in the present claim 1) and the electrode 44 is moved to another electrode 52 together with the connectors 38 and 42 via the cylinder 34. Thus, the distinctive technical features (1) have been disclosed in D2. Moreover, the technical means employed and the caused effects are identical. As a result, one skilled in the art can get motivation from D2 to apply the technical features (1) into D1 to further solve the problem thereof.

The distinctive technical features (2) function to determine the position of the strip guiding means. D3 (DE4416504A1) discloses a resistance spot welding gun belonging to the same technical field as the present invention. D3 specifically discloses the following technical features (see column 3, lines 14-50; and Figs 1-4): the spot welding gun comprises a spot welding tongs 2 (equivalent to the electrode holders 6 in the present claim 1), electrodes 1, electrode caps 4, winding devices 9a and 9b for winding strip 5 to protect the electrodes, strip guiding means 7 and 8 for guiding the strip 5 from the winding device axially along the electrode tong 2 to the electrode 1 and electrode cap 4 and again axially along the electrode tong 2 back to the winding device, the guiding means 7 and 8 being provided on the electrode 1 and electrode cap 4. Thus, one skilled in the art can get motivation from D2 to dispose the guiding means on the electrode or the electrode cap. Moreover, those skilled in the art can decide whether to provide a guiding means on the electrode holder as desired without inventive practice.

Therefore, it is obvious to a person of ordinary skill to derive the technical solution claimed in claim 1 from D1 in view of D2, D3 and common technical means. As a consequence, claim 1 does not have prominent substantive feature, nor represents notable progress, and thus does not involve inventive step.

2. Claims 2 and 3 are rejected for lack of inventiveness.

Claim 2 further defines claim 1 and claim 3 further defines claim 2. D1 discloses a spot welding gun wherein the winding device 1 includes a strip feeding coil 2 (equivalent to the wind-off roller 10 in the present claim 2) and a strip discharge coil 3 (equivalent to the wind-up roller 11 in the present claim 2) coupled with a driving means 6 (equivalent to the driving means 12 in the present claim 3) for the guidance of the strip 4 to the electrode 5a and back again to the winding device 1 (see column 3, line 50 to column 4, line 27; column 5, line 39 to column 6, line 2; and Figs. 1-5). Thus, the additional technical features of claims 2 and 3 have been disclosed in D1 and the technical solutions of claims 2 and 3 are obvious to those skilled in the art. Under the condition that claim 1 has no inventiveness, claims 2 and 3 have no inventiveness either.

3. Claim 4 is rejected as possessing no inventiveness.

Claim 4 further defines claim 3. The additional technical feature of claim 4 functions to provide power source for the driving means with an electronically controllable motor. However, using an electronically controllable motor to supply power for the driving means is common technical means in the art. Those skilled in the art can make selection as desired without inventive practice. Thus, it is obvious to one skilled in the art to derive the technical solution of claim 4 from D1 in view of D2, D3 and common knowledge. In case that claim 3 has no inventiveness, claim 4 has no inventiveness either.

4. Claim 9 is rejected as possessing no inventiveness.

Claim 4 further defines claim 1. The additional technical feature of claim 9 functions to provide power source for the driving means with a hydraulically, pneumatically or electromotorically controllable drive. D2 discloses a spot welding gun wherein the cylinder 34 (equivalent to the drive or cylinder 15 in the present claim 9) serves to drive hydraulically (see column 2, lines 5-37; column 3, lines 5-58; and Figs. 1 and 8). Thus, the additional technical feature of claim 9 "hydraulically controllable" is disclosed in D2. Moreover, using pneumatically or electromotorically controllable drives to supply power for the driving means is common technical means in the art. Those skilled in the art can make selection as desired without inventive practice. In case that claim 1 has no inventiveness, claim 9 has no inventiveness either.

5. Claim 1 is objected to for lack of clarity.

Claim 1 has technical feature "on of said electrodes 7 ....to a further one of said electrodes 7". It can be seen that "electrodes 7" comprises a displaceable electrode 7 and it can not be determined whether the further one of said electrodes 7 is displaceable. However, in the subsequent definition of the claim, "to follow a longitudinal movement of said electrode 7" is stated, and one skilled in the art can not appreciate whether "said electrode 7" refers to "the displaceable electrode 7" or the further one. As a result, claim 1 is unclear.

6. Claim 20 is objected to for lack of clarity.

The reference signs placed in parentheses can not be construed as limitation to the claim. The "actuating means 21" in claim 20 when referring to claim 14 and the "actuating means 5" in claim 1 can not be differentiated clearly. As a result, claim 20 is unclear.

7. Claims 18 and 19 are objected to for lack of clarity.

"Actuating element 5" appears in claim 18 when referring to claim 14 and "actuating means 5" appears in claim 1 to which claim 14 refers. As a result, one skilled in the art can not understand whether "actuating element 5" and "actuating means 5" refer to the same component. Therefore, claim 18 is unclear. Claim 19 has the same problem.

8. Claims 4, 6, 10 and 20 are objected to for lack of clarity.

"Controllable" in claims 4 and 6, "adjustable" in claim 10, and "displaceable" in claim 20 include suffix "able", rendering the claims unclear. The applicant should amend the definition within the original disclosure.

9. Claim 9 is objected to for lack of clarity.

Wording "such as, for instance" appears in claim 9, rendering the claim unclear. The applicant may cancel the wording or use other expressions within the original disclosure.

10. Claims 13 and 17 are objected to for lack of clarity.

"Wind-off roller" and "wind-up roller" appear in claim 13. However, claim 13 indirectly refers to claim 9, and when claim 9 refers to claim 1 "wind-off roller" and "wind-up roller" in claim 13 have no antecedent basis, rendering claim 13 unclear. Similarly, claim 17 indirectly refers to claim 14, and when claim 14 refers to claim 1, "wind-off roller" and "wind-up roller" in claim 17 have no antecedent basis, rendering claim 17 unclear.

11. Claim 17 is objected to for lack of clarity.

"Bore 20" appears in claim 17. However, claim 17 indirectly refers to claim 14 in which "bore 20" is not mentioned. One skilled in the art can not understand the position relationship between the bore 20 and other means such as winding device, bracket, and electrode etc. Thus, claim 17 is unclear.

12. Claims 7, 9, 13, 14, 16-18 and 20 are objected to for multiple dependencies.

Claims 7, 9, 13, 14, 16-18 and 20, which are multiple dependent claims per se, refer to the preceding multiple claims 5, 7, 12-14, 16 and 17, which is not allowed under Chinese patent practice. The applicant should the dependencies of the claims.



13. The description should be amended.

Expressions referring to claims are used in the description (see for example page 4, paragraph 5 to page 5, paragraph 2 of the description), which is not allowed under Chinese patent practice.

In view of the above mentioned reasons, the application cannot be granted a patent right at present. If the applicant makes amendments to the application to overcome the above-mentioned defects, the application is likely to be granted a patent right. Please take note that any amendments to the application should not go beyond the original disclosure of the description and claims.

19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift  
10 DE 44 16 504 A 1

51 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
B 23 K 11/30  
B 23 K 11/10

21 Aktenzeichen: P 44 16 504.8  
22 Anmeldetag: 10. 5. 94  
43 Offenlegungstag: 16. 11. 95

DE 44 16 504 A 1

71 Anmelder:  
Bayerische Motoren Werke AG, 80809-München, DE

72 Erfinder:  
Gschossmann, Nikolaus, 83236 Übersee, DE; Erras,  
Markus, 85757 Karlsfeld, DE; Schubert, Franz, 85586  
Poing, DE; Müller, Dietmar, 85716 Unterschleißheim,  
DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE 35 15 833 A1  
US 30 15 713  
EP 1 47 302 B1  
SU 14 66 892 A1  
SU 12 06 038 A  
DE-AN: J 2828 VIII d/20h v. 29.05.92;

54 Punktschweiß-Elektrode

57 Die Elektroden zum Widerstands-Punktschweißen von  
Aluminium-Bleichen weisen ein beim Schweißvorgang zwi-  
schen der Elektrodenkappe sowie den Bleichen liegendes  
Schutzelement auf, das bei Verschleiß einfach entfernbar  
ist. Dieses Schutzelement ist als U-förmiger Folien-Bandab-  
schnitt ausgebildet, der mit seinen Schenkeln an einander  
gegenüberliegenden Elektrodenseitenflächen und ferner an  
der Spitze der Elektrodenkappe anliegt. Bevorzugt ist der  
Bandabschnitt Bestandteil eines von einer Spule abwickel-  
baren Folien-Bandes.

DE 44 16 504 A 1

Die Erfindung betrifft eine Elektrode zum Widerstands-Punktschweißen von Blechen mit einem an der Elektrode befestigten, beim Schweißvorgang zwischen der Elektrodenkappe sowie den Blechen liegenden Schutzelement, das bei Verschleiß einfach entfernbar ist. Bekannt ist eine derartige Elektrode aus der EP 0 147 302 B1.

Beim Widerstandsschweißen von Blechen, deren Oberfläche in Verbindung mit den Punktschweiß-Elektroden eine Anlegierungsneigung an denselben besitzt, ergeben sich Probleme hinsichtlich der Standfestigkeit dieser üblichen Punktschweiß-Elektroden. Insbesondere tritt das Problem der Anlegierung an den Elektroden beim Punktschweißen von Aluminium-Blechen auf, wenn die heute noch üblichen Elektroden oder Elektrodenkappen aus Kupferlegierungen verwendet werden. Dieses Problem ergibt sich aber auch beim Verschweißen von beschichteten Blechen, verzinkten Stahlblechen sowie allgemein von elektrisch hoch leitfähigem Material. Generell wird nämlich durch Anlegierung von Aluminium oder Beschichtungsderivaten die Elektrodenoberfläche beschädigt, was eine Standzeitreduktion bewirkt und ferner zu einer nicht mehr ausreichenden Festigkeit des Schweißpunktes sowie zu einem Festkleben der Elektroden bis hin zu Beschädigungen an der Blechoberfläche führen kann. Als Abhilfemaßnahme wird in der EP 0 147 302 B1 eine Widerstandsschweißelektrode vorgeschlagen, deren Elektrodenkappe aus einer Reihe von übereinander angeordneten, miteinander verklebten Metall-Lamellen besteht, von denen jeweils die oberste bei Verschmutzung bzw. Verschleiß entfernt werden kann, so daß danach eine Elektrodenkappe mit neuwertiger Oberfläche zur Verfügung steht. Diese Spezialelektrode ist jedoch äußerst aufwendig und erlaubt ferner eine Quasi-Regenerierung nur im Spitzenbereich der Elektrodenkappe, während die Seitenflächen der Elektrode bzw. Elektrodenkappe hierbei nicht erneuert werden.

Eine demgegenüber verbesserte Elektrode nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 zur Lösung der oben geschilderten Problematik aufzuzeigen, ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist vorgesehen, daß das Schutzelement als im Querschnitt U-förmiger Folien-Bandabschnitt aus einem elektrisch und thermisch gut leitfähigem Material ausgebildet ist, der mit seinen Schenkeln an einander gegenüberliegenden Elektroden-seitenflächen und/oder Seitenflächen der Elektrodenkappe und ferner an der Spitze der Elektrodenkappe anliegt. Vorteilhafte Aus- und Weiterbildungen sind Inhalt der Unteransprüche.

Erfindungsgemäß ist die Elektrode mit einem folienartigen Schutzelement versehen, so daß eine die Standzeit begrenzende Beschädigung der Elektrode bzw. Elektrodenkappe durch Zwischenlegen einer elektrisch und thermisch leitenden Folie, die darüber hinaus einfach austauschbar ist, verhindert wird. Indem dieses als Folie ausgebildete Schutzelement die Form eines zumindest im Querschnitt U-förmigen Bandabschnittes besitzt kann dieses Schutzelement nicht nur an der Spitze der Elektrodenkappe anliegen, sondern darüber hinaus auch Seitenflächen der Elektrode bzw. Kappe vor Beschädigungen schützen. Dieses Folien-Schutzelement kann in Au, Ag, Cu, Al sowie deren Legierungen ausgeführt sein. Zusätzlich kann die Anlegierungsneigung des Folien-Schutzelementes durch Beschichtung und/oder

geeignete Oberflächenbehandlung minimiert werden.

Wie bereits erwähnt, ist das Schutzelement einfach austauschbar. Dennoch sollte dafür Sorge getragen werden, daß dieses Schutzelement beim Schweißvorgang sicher und vollständig an der Elektrode bzw. Kappe anliegt. Hierzu kann der Folien-Bandabschnitt quasi eine formschlüssige Verbindung mit der Elektrode eingehen, wenn er in Aussparungen in den Elektroden-seitenflächen geführt ist. An den Elektroden-Seitenflächen bzw. denjenigen der Kappe kann der Folien-Bandabschnitt mit seinen Schenkeln auch befestigt, insbesondere eingehängt sein. Besonders vorteilhaft ist es jedoch, wenn der Folien-Bandabschnitt Bestandteil eines von einer Spule abwickelbaren Folien-Bandes ist. Sobald dann der im Bereich der Elektrodenkappe anliegende Folien-Bandabschnitt verschlissen ist, kann das Folien-Band um ein gewisses Maß weiterbewegt werden, wonach ein neuwertiger Folien-Bandabschnitt im verschleißgefährdeten Bereich an der Elektrode zum Anlegen kommt. Bevorzugt wird dieses Folien-Band, das auf Spulen aufgewickelt ist, zwischen diesen Spulen geführt und über die Elektroden gespannt sowie bei Auftreten von fertigungsrelevanten Verschleißerscheinungen um einen gewissen Betrag bzw. Weg weiter getaktet. Der Bandtransport kann dabei durch Direktantrieb oder in Form von externen Antriebsmechanismen realisiert werden. Die Anordnung der Spulen bzw. die Führung des Folienbandes muß den örtlichen Gegebenheiten angepaßt werden, derart, daß diese Lösung in stationären Maschinen an hand- oder robotergeführten Schweißzangen eingesetzt werden kann. Dabei kann es empfehlenswert sein, zwischen dem Folien-Bandabschnitt sowie der Elektrode bzw. Elektrodenkappe eine gleitfähige Zwischenschicht vorzusehen, um ein Ankleben der Folie an der Kappe/Elektrode zu verhindern. Diese Zwischenschicht kann auf die Folie aufgebracht sein und insbesondere kohlenstoffhaltig sein, beispielsweise aus Graphit bestehen.

Anhand von Prinzipskizzen werden zwei bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung näher erläutert. Es zeigt

Fig. 1 zwei Schweißelektroden mit jeweils einem Folien-Band als Schutzelement beim Schweißvorgang,

Fig. 2 die Detailansicht der Elektrodenkappe des Ausführungsbeispiels nach Fig. 1,

Fig. 3 den Schnitt A-A aus Fig. 2, sowie

Fig. 4 die Ansicht der Elektrodenkappe eines weiteren Ausführungsbeispiels der Erfindung.

Mit der Bezugsziffer 1 sind die beiden Elektroden einer Widerstands-Punktschweiß-Zange bezeichnet, die wie üblich an den beiden Pinolen 2 der nicht näher dargestellten Zange befestigt sind. Mit dieser Punktschweiß-Zange sollen zwei aufeinanderliegende Bleche 3 wie üblich miteinander verschweißt werden, d. h. im Schweißpunkt werden die beiden Bleche 3 durch die Elektroden 1 gegeneinandergedrückt, wobei punktweise zwischen den Elektroden über die Bleche 3 ein hoher Stromfluß stattfindet.

Um die Elektroden 1 bzw. die im Spitzenbereich vorgesehenen, an sich üblichen Elektrodenkappen 4 vor Oberflächenbeschädigungen zu schützen, ist jeder Elektrode 1 ein Schutzelement aus einem elektrisch und thermisch gut leitfähigem Material zugeordnet. Dieses Schutzelement ist als im Querschnitt U-förmiger Folien-Bandabschnitt 5 ausgebildet, der mit seinen Schenkeln 6a, 6b an einander gegenüberliegenden Elektroden-seitenflächen und/oder Seitenflächen der Elektrodenkappe und ferner an der Spitze der Elektrodenkappe 4 an-

liegt. Die Folien-Bandabschnitte 5 liegen somit zwischen den jeweiligen Elektroden 1 bzw. deren Elektrodenkappen 4 und den Blechen 3 und schützen die Elektrodenkappen 4 vor Beschädigungen, so beispielsweise vor einer Anlegierung von Aluminium, wenn es sich bei den Blechen 3 um Aluminium-Bleche handelt. Selbstverständlich verschleißt auch jeder Folien-Bandabschnitt 5 nach einer Anzahl von Schweißvorgängen, jedoch ist dieser Folien-Bandabschnitt 5 einfach austauschbar, denn anstelle des verschlissenen Folien-Bandabschnittes 5 kann auf einfache Weise einer neuer Folien-Bandabschnitt 5 an der Elektrode 1 bzw. Elektrodenkappe 4 angebracht werden, wie noch erläutert wird.

Wie die Fig. 2, 3 zeigen, ist der Folien-Bandabschnitt 5 in Aussparungen 7 in den Seitenflächen der Elektrodenkappe 4 und/oder der Elektrode 1 geführt. Hierdurch ist sichergestellt, daß der Folien-Bandabschnitt 5 nicht seitlich von der Spitze der Elektrodenkappe 4 abrutschen kann und ferner auf seiner gesamten Länge und insbesondere mit seinen Schenkeln 6a, 6b sicher an den Seitenflächen der Elektrodenkappe 4 bzw. der Elektrode 1 anliegt. Wie Fig. 4 zeigt, kann an den mit den Aussparungen 7 versehenen Seitenflächen der Elektrodenkappe 4 bzw. der Elektrode 1 jeweils eine geeignet gestaltete Aufnahme 8 vorgesehen sein, in die der Folien-Bandabschnitt 5 mit seinen Schenkeln 6a, 6b eingehängt ist. Bei einem Verschleiß kann dieser U-förmige Folien-Bandabschnitt 5 einfach von den Aufnahmen 8 abgenommen werden und ein neuer Folien-Bandabschnitt 5 aufgelegt bzw. eingehängt werden. Dabei muß der Folien-Bandabschnitt 5 selbst nicht U-förmig sein, sondern lediglich einen im wesentlichen U-förmigen Querschnitt besitzen. So kann der Bandabschnitt beispielsweise auch die Form einer Kappe oder eines Fingerhutes aufweisen.

Beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 hingegen ist der Folien-Bandabschnitt 5 Bestandteil eines von einer Spule 9a abwickelbaren Folien-Bandes 10, dessen anderes Ende auf eine Spule 9b aufgewickelt ist. Jede Spule 9b kann einen geeigneten Antriebsmechanismus aufweisen, der bei einem Verschleiß des aktuell an der Elektrodenkappe 4 anliegenden Folien-Bandabschnittes 5 das Folien-Band 10 zwischen zwei Schweißvorgängen um einen gewissen Betrag bzw. Weg weiterbefördert, so daß ein neuer Folien-Bandabschnitt 5 an der Elektrodenkappe 4 zum Anliegen kommt. Auf diese Weise wird der Austausch des jeweils aktiven Folien-Bandabschnittes 5 nochmals deutlich vereinfacht. Dabei können die Spulen 9a, 9b an den Pinolen 2 befestigt sein, ebenso ist jedoch ein anderer geeigneter Anbringungsort möglich.

Insgesamt wird mit Hilfe des vorgeschlagenen, einfach austauschbaren Schutzelementes für die Elektrodenkappen 4 bzw. Elektroden 1 einer Widerstandspunkt-Schweißzange in Form von Folien-Bandabschnitten 5 eine hohe Verfügbarkeit der Schweißsysteme erzielt, wobei gleichzeitig höchste Prozeßsicherheit gewährleistet ist. Da stets eine nicht verschlissene Schweiß-Elektrode 1 zum Einsatz kommt, werden stets qualitativ hochwertige Schweißpunkte erzielt. Dabei ist das Schutzelement in Form des Folien-Bandabschnittes 5 nicht nur einfach austauschbar, sondern auch wesentlich kostengünstiger, als wenn jeweils die Elektrodenkappe 4 selbst bei Verschleiß erneuert werden müßte.

befestigten, beim Schweißvorgang zwischen der Elektrodenkappe (4) sowie den Blechen (3) liegenden Schutzelement, das bei Verschleiß einfach entfernbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß das Schutzelement als zumindest im Querschnitt U-förmiger Folien-Bandabschnitt (5) aus einem elektrisch und thermisch gut leitfähigen Material ausgebildet ist, der mit seinen Schenkeln (6a, 6b) an einander gegenüberliegenden Elektrodenflächen und/oder Seitenflächen der Elektrodenkappe (4) und ferner an der Spitze der Elektrodenkappe (4) anliegt.

2. Elektrode nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Folien-Bandabschnitt (5) in Aussparungen (7) der Elektrodenflächen und/oder Seitenflächen der Elektrodenkappe (4) geführt ist.

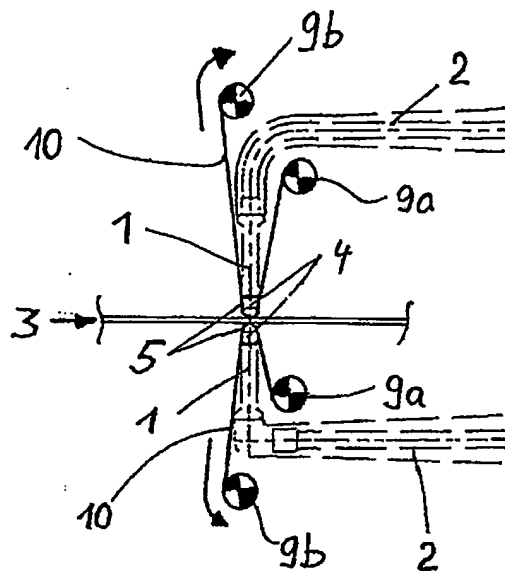
3. Elektrode nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Folien-Bandabschnitt (5) mit seinen Schenkeln (6a, 6b) an/in an der Elektrode (1) oder der Elektrodenkappe (4) vorgesehenen Aufnahmen (8) befestigt, insbesondere eingehängt ist.

4. Elektrode nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Folien-Bandabschnitt (5) Bestandteil eines von einer Spule (9a) abwickelbaren Folien-Bandes (10) ist.

5. Elektrode nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das zwischen zwei Spulen (9a, 9b) geführte Folien-Band (10) über die Elektrode (1) gespannt ist und bei Verschleiß am an der Elektrodenkappe (4) anliegenden Folien-Bandabschnitt (5) taktweise weiterbefördert wird.

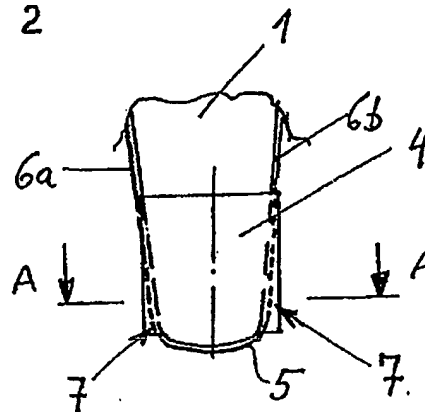
6. Elektrode nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Folien-Bandabschnitt (5) und der Elektrode (1) oder der Elektrodenkappe (4) eine gleitfähige Zwischenschicht vorgesehen ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

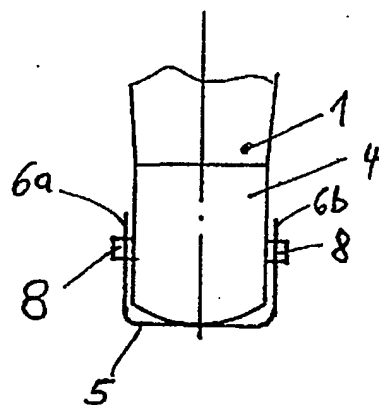
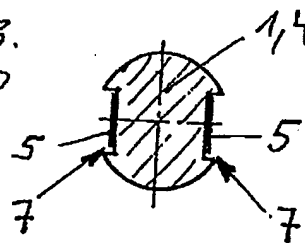


*Fig. 1*

*Fig. 2*



*Fig. 3.*



*Fig. 4*